

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-200949  
 (43)Date of publication of application : 14.11.1984

(51)Int.Cl. G01N 27/00

(21)Application number : 58-074970  
 (22)Date of filing : 28.04.1983

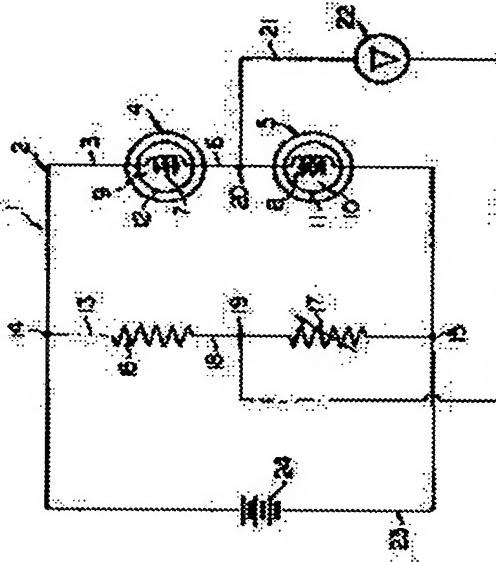
(71)Applicant : RIKEN KEIKI KK  
 (72)Inventor : TAWARA YASUTAROU  
 SATO WATARU

## (54) BRIDGE FOR DETECTING INFLAMMABLE GAS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To compensate a temp. inexpensively by providing a compensating body made of inactive metallic oxide for approximating the variation of the resistance value of a compensating heat wire against the variation of the input voltage of a bridge to the variation of the resistance value of a detecting heat wire.

CONSTITUTION: The bridge 2 is formed from a series circuit 6 consisting of a compensating element 4 and a gas detecting element 5 and a series circuit 18 consisting of a fixed resistance element 16 and a variable resistance element 17. A volt meter 22 is connected between a connection center 20 of the circuit 6 and a connection center 19 of the circuit 18. The elements 4 and 5 have a compensating winding 7 and a detecting winding 8 made of platinum thin wire respectively. A compensating body 12 made of inactive metallic oxide for approximating the variation of the resistance value of the winding 7 to that of the winding 8 against the variation of the bridge input voltage is used for a compensating carrier 9 of the element 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 特許公報 (B2)

平2-59949

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 01 N 27/16識別記号 序内整理番号  
B 6843-2G

⑭ ⑮ 公告 平成2年(1990)12月13日

発明の数 1 (全5頁)

## ⑯ 発明の名称 可燃性ガス検出用プリッジ

⑰ 特 願 昭58-74970

⑯ 公 開 昭59-200949

⑰ 出 願 昭58(1983)4月28日

⑯ 昭59(1984)11月14日

⑱ 発明者 田原 靖太郎 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社内  
 ⑲ 発明者 佐藤 直 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社内  
 ⑳ 出願人 理研計器株式会社 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号  
 ㉑ 代理人 弁理士 多田 敏雄  
 審査官 中野 修身  
 ㉒ 参考文献 特開 昭57-39341 (JP, A)

1

2

## ⑯ 特許請求の範囲

1 ガス検出素子および補償素子が直列に接続された第1の直列2辺の両端と2つの抵抗素子が直列に接続された第2の直列2辺の両端とを接続し、該両接続点を入力端子とするとともに前記第1、第2の直列2辺の中間接続点を出力端子とする可燃性ガス検出用プリッジにおいて、前記ガス検出素子を、検出熱線と、検出熱線の周囲に付着された検出担体と、検出担体に担持され可燃性ガスを燃焼させる酸化触媒と、から構成し、一方、前記補償素子を、補償熱線と、補償熱線の周囲に付着された補償担体と、補償担体に担持された不活性の金属酸化物からなる補償体と、から構成し、前記補償体の色を酸化触媒の色に近似させることにより、可燃性ガス検出用プリッジの入力電圧の変化に対する補償熱線の抵抗値の変化を前記入力電圧の変化に対する検出熱線の抵抗値の変化に近似させるようにしたことを特徴とする可燃性ガス検出用プリッジ。

## 発明の詳細な説明

この発明は、接触燃焼式可燃性ガス検出装置に使用されるプリッジに関する。

従来、可燃性ガス検出用プリッジとしては、ガス検出素子および補償素子が直列に接続された第1の直列2辺の両端と2つの抵抗素子が直列に接続された第2の直列2辺の両端とを接続し、該両

接続点を入力端子とするとともに前記第1、第2の直列2辺の中間接続点を出力端子とするものが知られており、このもののガス検出素子は、白金等からなる検出熱線と、検出熱線の周囲に付着された白色のアルミナ等からなる検出担体と、検出担体に担持され黒褐色のパラジウム等からなり可燃性ガスを燃焼させる酸化触媒と、から構成され、一方、補償素子は、白金等からなる補償熱線と、補償熱線の周囲に付着された白色のアルミナ等からなる補償担体と、から構成されている。そして、このようなプリッジを用いて可燃性ガスの存否あるいは濃度を検出する場合には、入力端子から両直列2辺に通電してガス検出素子および補償素子を検出温度まで加熱した後前記抵抗素子の抵抗値を変化させて出力端子から零を含む所定の出力電圧(零点出力)が出力するようとする。このときにおけるガス検出素子および補償素子自身の温度は、各素子からの放熱量と検出、補償熱線の発熱量とがバランスしたときの温度となり、前記放熱量は各素子自身の温度と周囲の温度との差により決定され、一方、発熱量は各熱線の抵抗値、すなわち各素子自身の温度、により決定される。したがって、例えば電源電池の経時変化等によって入力電圧が変動したり、あるいは周囲の温度が変動すると、両素子の発熱量、放熱量がそれぞれ変化して両素子の温度が変わる。しかしながら

ら、この場合、ガス検出素子のみが担体と全く色の異なる酸化触媒を担持しているため、両素子の放射熱量が異なり、この結果、両素子の温度の変化率が大きく異なつてしまふ。このため、プリッジのバランスが崩れて最初の出力電圧とは異なる値の出力電圧が出来され、零点が大きく変動し、大きな誤差が発生するという問題点がある。このような問題点を解決するために、入力電圧の変動に対しては定電圧回路を設け、一方、周囲温度の変動に対しては例えばサーミスタ等を用いて温度補償することも考えられるが、このようにすると、検出装置全体が複雑かつ高価になるという問題点がある。

この発明は、入力電圧や周囲温度に変動があつてもバランスの崩れにくく簡単でかつ安価なプリッジを提供することを目的としている。

目的は、補償担体に担持された金属酸化物からなる補償体の色を酸化触媒の色に近似させ、これによつて、可燃性ガス検出用プリッジの入力電圧の変化に対する補償熱線の抵抗値の変化を前記入力電圧の変化に対する検出熱線の抵抗値の変化に近似させることにより達成することができる。

以下、この発明の一実施例の構成を図面に基づいて説明する。

第1図において、1は接触燃焼式可燃性ガス検出装置であり、この検出装置1はプリッジ2を有する。このプリッジ2は、第1のリード線3と、第1のリード線3の途中に直列に接続された補償素子4およびガス検出素子5と、からなる第1の直列2辺6を有する。前記検出素子4およびガス検出素子5は、それぞれ第1のリード線3に接続されたコイル状の補償熱線7および検出熱線8を有し、これらの補償、検出熱線7、8は例えば白金の細線から構成されている。補償熱線7および検出熱線8の周囲には補償担体9および検出担体10がそれぞれ付着され、これらの補償、検出担体9、10はほぼ白色をしたアルミナ( $Al_2O_3$ )、シリカ( $SiO_2$ )、アルミナシリカ混合物、ガラス等の耐火物から構成されている。前記検出担体10には、塗布、焼成を繰り返すことにより酸化触媒11が担持され、この酸化触媒11はガス検出素子5が検出温度まで加熱されたとき、可燃性ガス、例えはイソブタンガス、メタンガス、塩化メチルガスの燃焼を促進する。この酸化触媒11

は、以下に示すようなものを主成分としている。例えば、パラジウム(黒褐色)、ロジウム(褐色)、白金(黒色)、酸化ロジウム(暗灰色)、酸化パラジウム(黒色)、酸化イリジウム(黒色)、酸化白金(暗灰色)、二酸化白金(黒色)、三酸化白金(茶褐色)または前記材質から選ばれた2種以上の混合物若しくは合金からなる。前述した検出熱線8、検出担体10および酸化触媒11は全体としてガス検出素子5を構成する。一方、補償担体9には可燃性ガスに対して不活性の補償体12が担持され、この補償体12は前記酸化触媒11とほぼ等厚で補償担体9の周囲を被覆している。この補償体12は前記酸化触媒11と同様に金属酸化物からなり、例えは、酸化クロム(暗褐色)、四三酸化鉄(黒褐色)、酸化金(黒色)、酸化マンガン(褐色)、酸化ニッケル(黒色)、酸化第1銅(黒色)、酸化第2銅(暗赤褐色)、酸化モリブデン(黒色)、酸化鉛(赤色)または前記金属酸化物から選ばれた2種以上の混合物からなる。ここで、この補償体12は、ガス検出素子5の放射熱量の変化率に補償素子4の放射熱量の変化率を近付けるために、酸化触媒11の色に近似した色の金属酸化物を使用する。特に、パラジウム、ロジウム、またはこれらの混合物(茶褐色)又は合金(茶褐色)に対しては酸化クロム(暗褐色)、四三酸化鉄(黒褐色)が、白金又は白金-パラジウムの混合物(黒色)又は合金(黒色)に対しては酸化金(黒色)が好ましい。このような補償体12を補償担体9に担持させるには、例えは補償体12が酸化クロム、四三酸化鉄、酸化金の場合には、それぞれ塩化クロム酸水溶液、アンモニア+硝酸第2鉄混合液、塩化金酸水溶液を補償担体9に塗布し焼成する工程を繰り返すことにより行なう。前述した補償熱線7、補償担体9および補償体12は全体として補償素子4を構成する。この発明においては、前述のように補償素子4の補償担体9にも、金属酸化物(補償担体9の色よりは酸化触媒11の色に近似している)からなる補償体12を担持させたので、プリッジ2の入力電圧の変化に対する補償熱線7の抵抗値の変化がプリッジ2の入力電圧の変化に対する検出熱線8の抵抗値の変化に近似してくる。そして、このような金属酸化物の選定作業は、色についての検討を行なうだけでよいので、容易に行なうこと

ができる。13は第2のリード線であり、この第2のリード線13の両端は前記第1のリード線3の両端にそれぞれ接続されている。そして、これらの両接続点がプリッジ2の電源入力端子14, 15となる。第2のリード線13の途中には固定抵抗素子16および可変抵抗素子17が直列に接続されている。前述した第2のリード線13および2個の抵抗素子16, 17は全体として第2の直列2辺18を構成する。前記第1、第2の直列2辺6, 18の中間接続点はそれぞれ出力端子19, 20となり、これらの出力端子19, 20にはリード線21を介してアナログ表示器、例えば電圧計22、が接続されている。一方、前記入力端子14, 15にはリード線23を介して直流電源、例えば電池24、が接続されている。

以下、この発明の一実施例の作用について説明する。

まず、電池24から第1および第2の直列2辺6, 18に通電されると、ガス検出素子5および補償素子4はそれぞれ所定の検出温度まで加熱される。このときの各素子5, 4の温度はその放熱量と各熱線8, 7の発熱量とにより決定される。この結果、出力端子19, 20から出力電圧が電圧計22に出力される。次に、可変抵抗素子17の抵抗値を変化させて出力電圧を零点出力にしプリッジ2をバランスさせる。次に、可燃性ガスをガス検出素子5および補償素子4に接触させる。これにより、可燃性ガスは酸化触媒11に接触して燃焼し、その燃焼熱をガス検出素子5に与える。この結果、ガス検出素子5の温度が上昇し、検出熱線8の抵抗値が増大する。一方、補償素子4には不活性の補償体12が担持されているので、可燃性ガスは燃焼せず、この結果、補償素子4は前記検出温度を維持する。これにより、プリッジ2のバランスが崩れ、出力端子19, 20からの出力電圧が増大して電圧計22の針が振れる。このときの出力電圧の増大量は可燃性ガスの濃度に対応しているので、前記電圧計22の針の振れ量を見ることによりガス濃度を知ることができる。このような検出中に、例えば電池24の経時変化によつて、入力電圧が変動すると、両素子4, 5の温度はそれぞれ変化し、放熱量と発熱量とがバランスした温度にそれぞれ落ち付く。このときの各素子4, 5の温度と各熱線7, 8の抵抗

値とは対応関係がある。ここで、前述のように、プリッジ2の入力電圧の変化に対する補償熱線7の抵抗値の変化がプリッジ2の入力電圧の変化に対する検出熱線8の抵抗値の変化に近似しているので、両素子4, 5の熱線7, 8の抵抗値の変化率はほぼ等しくなり、この結果、入力電圧の変動に対するプリッジ2のバランスの崩れが小さくなつて安定性が向上する。一方、検出中に周囲温度が変化すると、両素子4, 5の温度がそれぞれ変化するが、両素子4, 5は電圧変動に対してと同様にこの周囲温度変化に対しても機能し、この結果、両素子4, 5自身の温度変化率（各熱線7, 8の抵抗変化率）はほぼ等しくなつて安定性が向上する。このようにプリッジ2の安定性が向上するので、都市ガス、液化石油ガス向家庭用ガス警報装置のプリッジとして好適である。

次に、実験比較例を説明する。

この実験においては、従来のプリッジとして以下のものを使用した。まず、ガス検出素子20および補償素子の熱線には共に白金コイル線を使用し、担体には共にアルミナを使用した。また、酸化触媒としては、パラジウムと白金の混合物を使用し、その割合は、検出担体と酸化触媒との合計重量を100重量%としたとき、金属パラジウムが5重量%、金属白金が3重量%、アルミナが残部である。一方、この発明のプリッジは、前記従来のプリッジの補償素子に補償体を担持させた他は従来のプリッジと同一である。この補償体としては酸化金を使用し、その割合は補償担体と補償25体との合計重量を100重量%としたとき、金属金が2重量%、アルミナが残部である。このような従来のプリッジおよびこの発明のプリッジに定格の入力電圧(2.40V)を印加して所定の検出温度まで加熱した後零点調節を行なつて出力電圧を零30(mV)とした。次に、入力電圧を定格電圧の±10%変化させて各プリッジの出力電圧を測定した。このときの測定結果が第2図に線A, Bで示されており、線Aは従来のプリッジの測定結果であり、線Bはこの発明のプリッジの測定結果である。この測定結果から、可燃性ガスの非検出時ににおいて電圧変動に対する安定性が向上していることが理解できる。次に、濃度3000ppmのメタンガスを従来と本発明の両プリッジのガス検出素子、補償素子に接触させた。ここで、前記濃度における

る両プリッジの出力変化値（非検出時における出力値からの上昇分）には殆んど差がなく、かつ、電圧変動に対して線Cで示すように変動がないので、実際の電圧計で測定される結果は、従来のプリッジにあつては線Aと線Cとの合成により求められる線Dとなり、この発明のプリッジにあつては線Bと線Cとの合成により求められる線Eとなる。前述のように非検出時における安定性が良好であるので、ガス検出時においても安定性は良好である。

第3図は周囲温度を変化させた場合の実験比較結果を示している。この実験に使用したプリッジは前述と同一のものであり、入力電圧およびガス濃度も同一である。この実験においては周囲温度が15°Cのときに零点調節を行なつた後、周囲温度を-10°Cから+40°Cまで変化させて各プリッジの出力電圧を測定した。第3図中、線Fは従来のプリッジの測定結果を、線Gはこの発明のプリッジの測定結果を示している。この測定結果から、可燃性ガスの非検出時において周囲温度の変化に対する安定性が向上していることが理解できる。次に、メタンガスを両プリッジのガス検出素子、補償素子に接触させた。ここで、前記濃度における両プリッジの出力変化値（非検出時における出力値からの上昇分）には殆んど差がなく、かつ、周

囲温度変化に対して線Hで示すように変動がないので、実際の電圧計で測定される結果は、従来のプリッジにあつては線Fと線Hとの合成により求められる線Iとなり、この発明のプリッジにあつては線Gと線Hとの合成により求められる線Jとなる。前述のように非検出時における安定性が良好であるので、ガス検出時においても安定性は良好である。

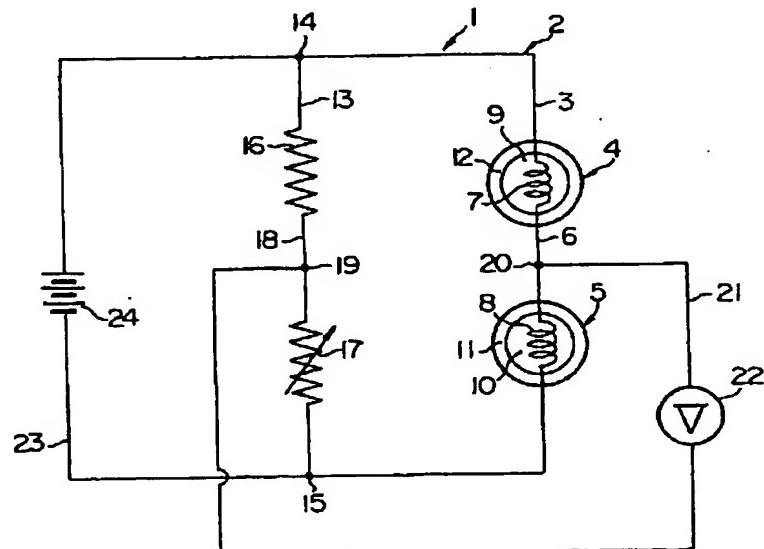
以上説明したように、この発明によれば、入力電圧や周囲温度の変動に対する安定性が向上するとともに、簡単でかつ安価に製作することができる。

#### 図面の簡単な説明

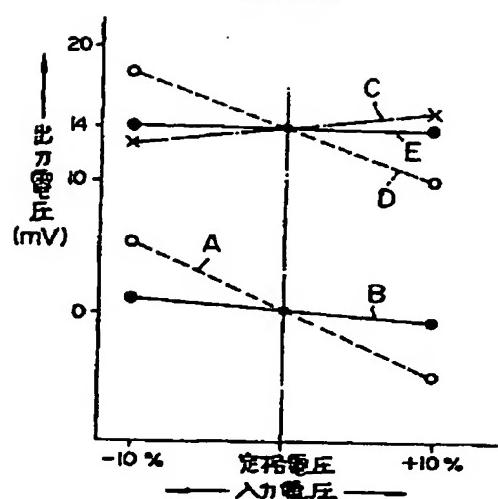
第1図はこの発明を接触燃焼式可燃性ガス検出装置に適用した一実施例を示す回路図、第2図は入力電圧を変動させた実験の結果を示すグラフ、第3図は周囲温度を変動させた実験の結果を示すグラフである。

2.....プリッジ、4.....補償素子、5.....検出素子、6.....第1の直列2辺、7.....補償熱線、8.....検出熱線、9.....補償担体、10.....検出担体、11.....酸化触媒、12.....補償体、14, 15.....入力端子、16, 17.....抵抗素子、18, 19.....第2の直列2辺、20.....抵抗素子、21.....出力端子。

第1図



第2図



第3図

